

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-122667

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 Q 7/38

H 0 4 B 7/26

1 0 9 C

H 0 4 B 7/26

A

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平9-280175

(22) 出願日

平成9年(1997)10月14日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 岡田 泰

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 柏谷 昭司 (外2名)

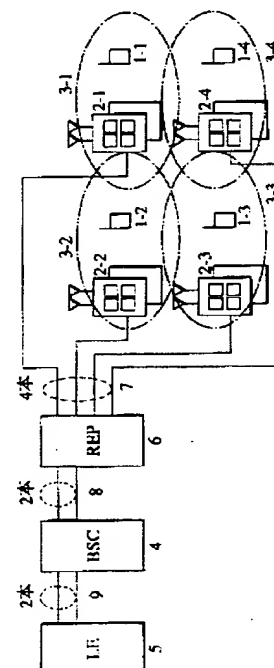
(54) 【発明の名称】 通信中継方法及び通信中継システム及び中継装置

(57) 【要約】

【課題】 PHS-WLL方式等に於ける通信中継方法及び通信中継システム及び中継装置に関し、回線の有効利用を図る。

【解決手段】 複数の散在配置されたPHS等の無線加入者端末装置1-1～1-4と無線通信する基地局2-1～2-4と、これらの基地局2-1～2-4を制御する基地局制御装置4との間に中継装置6を設け、この中継装置6と基地局2-1～2-4対応の回線7より少ない本数の回線8により中継装置6と基地局制御装置4との間を接続し、中継装置4により、基地局対応に設定した割当チャネル数に従って基地局制御装置4と基地局との間の中継処理を行う。この基地局対応の割当チャネル数を、時刻等の日時情報により、又は基地局の呼量に従って切替えることができる。

本発明の第1の実施の形態の説明図



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の散在配置された無線加入者端末装置と無線通信する基地局と、複数の前記基地局を制御する基地局制御装置と、複数の前記基地局と前記基地局制御装置との間に接続した中継装置とを含み、該中継装置と前記複数の基地局との間に接続する回線数に比較して少ない回線数により該中継装置と前記基地局制御装置との間を接続し、該中継装置により前記基地局対応に設定した割当チャンネル数に従って前記基地局制御装置と前記基地局との間の中継処理を行う過程を含むことを特徴とする通信中継方法。

【請求項2】 前記中継装置は、前記基地局の日時による呼量の増減に対応して複数の割当チャンネル数を設定し、日時情報に従って前記割当チャンネル数の切替えを行う過程を含むことを特徴とする請求項1記載の通信中継方法。

【請求項3】 前記中継装置は、前記基地局の呼量を監視し、該呼量の所定量の増減に対応して、該基地局の割当チャンネル数を切替える過程を含むことを特徴とする請求項1記載の通信中継方法。

【請求項4】 複数の散在配置された無線加入者端末装置と無線通信する基地局と、中継装置と、基地局制御装置とのそれぞれの間を伝送するデータを多重化フレーム構成とし、該フレーム構成の1タイムスロットを制御用とし、該制御用のタイムスロットによる前記中継装置に対する制御データをサービスアクセスポイント識別子により指定して、前記割当チャンネル数の切替えの処理に於ける前記基地局と前記中継装置との間及び前記基地局制御装置と前記中継装置との間の制御データの転送を行う過程を含むことを特徴とする請求項2又は3記載の通信中継方法。

【請求項5】 複数の散在配置された無線加入者端末装置と無線通信する基地局と、中継装置と、基地局制御装置とのそれぞれの間を伝送するデータを多重化フレーム構成とし、且つ前記基地局対応に割当てたタイムスロットの一つを制御用とし、該制御用のタイムスロットにより、前記割当チャンネル数の切替えの処理に於ける前記基地局と前記中継装置との間及び前記基地局制御装置と前記中継装置との間の制御データを転送する過程を含むことを特徴とする請求項2又は3記載の通信中継方法。

【請求項6】 複数の散在配置された無線加入者端末装置との間で無線通信を行う基地局と、基地局制御装置とを少なくとも含むシステムに於いて、前記複数の基地局と前記基地局制御装置との間に、前記基地局対応の回線数に比較して少ない回線数で前記基地局制御装置との間を接続し、且つ基地局対応に割当チャンネル数を設定して、前記基地局と前記基地局制御装置との間の中継処理を行う中継装置を設けたことを特徴とする通信中継システム。

【請求項7】 複数の散在配置された無線加入者端末装

2

置との間で無線通信を行う基地局と、該基地局を制御する基地局制御装置との間に接続した中継装置であって、前記基地局対応の回線数に比較して少ない回線数で前記基地局制御装置との間を接続し、且つ基地局対応に割当チャンネル数を設定するデータ交換制御部と、該データ交換制御部によって制御され、前記基地局と前記基地局制御装置との間の情報の多重化及び多重分離を行って中継処理を行う多重部とを備えたことを特徴とする中継装置。

10 【請求項8】 前記データ交換制御部は、前記基地局対応の日時により増減する呼量を基に複数の割当チャンネル数を設定し、日時情報に従って前記基地局対応に設定した割当チャンネル数の切替制御を行う構成を有することを特徴とする請求項7記載の中継装置。

【請求項9】 前記データ交換制御部は、制御チャンネルモニタ部により前記基地局の呼量を監視し、該呼量の所定量の増減に対応して基地局に対する割当チャンネル数を増減するように、該割当チャンネル数の切替制御を行う構成を有することを特徴とする請求項7記載の中継装置。

20 【請求項10】 前記基地局制御装置との間の回線と前記基地局の最優先回線との間を、障害発生時にバイパス回線を介して直接接続するように切替接続する切替回路を設けたことを特徴とする請求項7乃至9の何れか1項記載の中継装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の散在配置された無線加入者端末装置と基地局と中継装置と基地局制御装置とを含むシステムに於ける通信中継方法及び通信中継システム及び中継装置に関する。複数の散在配置されている無線加入者端末装置の任意の無線加入者端末装置と基地局との間で無線通信し、基地局と基地局制御装置との間は有線回線又は光回線を介して接続し、基地局制御装置と交換局とを接続した通信システムは、既に、PHS-WLL (Personal Handy System - Wireless Local Loop) システムとして知られている。このPHS-WLLシステムは、固定した無線加入者端末装置としてPHSを利用した形態を有し、加入者線を布設する必要がないことから、都市部から離れた位置に散在する加入者に対して適用する場合が一般的である。このようなシステムの経済化を図ることが要望されている。

【0002】

【従来の技術】図11は従来のシステム構成の説明図であり、51-1～51-4は無線加入者端末装置としてのPHS、52-1～52-4は基地局、53-1～53-4はサービスエリア、54は基地局制御装置(BSC)、55は交換局(LE)、56は基地局52-1～52-4と基地局制御装置54との間の回線、57は基地局制御装置54と交換局55との間の回線であって、

3

前述のPHS-WLLシステムの概要を示す。

【0003】又各サービスエリア53-1～53-2内には、それぞれ基地局52-1～52-4の構成に対応して複数のPHSが配置されるものであるが、簡略化の為に基地局対応に1個のみ図示している。又交換局55は例えば都市部に配置され、基地局52-1～52-4は都市部から遠く離れた位置に配置される。又交換局55に複数の基地局制御装置54が接続されたシステムとすることもできる。

【0004】現在実用化されているPHSは、1.9GHz帯を使用し、多元接続方式として4チャネルTDM A (Time Division Multiple Access)、送受信方式としてTDD (Time Division Duplex) を適用し、出力は10mW程度である。又基地局52-1～52-4の出力は数100mW程度であり、サービスエリア53-1～53-4は数100mの半径となる。なお、PHS及び基地局の出力を更に大きくすることにより、サービスエリアの半径を大きくすることができる。

【0005】又基地局52-1～52-4は、例えば、4チャネル分の送受信チャネルを有するアクセスユニットを8個備え、合計32チャネルの中の29チャネル分を各サービスエリア53-1～53-4内のPHS51-1～51-4との間の通信に使用し、基地局制御装置54との間は、それぞれ回線56を介して接続し、又基地局制御装置54と交換局55との間は、回線56と同数の4本の回線57に接続した場合を示している。又各回線56、57は、例えば、2Mbpsの多重化データを伝送できる構成を有するものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】前述の従来のPHS-WLLシステムに於いては、回線56、57は、基地局52-1～52-4の台数に対応した本数を設けるものであり、交換局55から基地局制御装置54までの回線57はまとめて布設し、基地局制御装置54から分散配置されている基地局52-1～52-4に対してそれぞれ回線56を布設することになる。この場合、基地局52-1～52-4の全通信用チャネル分を確保できるように、基地局制御装置54は、交換局55との間の回線57も、基地局52-1～52-4対応の回線数として

【0007】一般的に、各基地局52-1～52-4に於ける全通信用チャネル分を同時に使用する状態となることは、実運用上殆ど発生しないものである。しかし、それにも拘らず、前述のように、交換局55からは全基地局の全通信用チャネル分を同時に使用できる回線数として基地局制御装置54との間に回線57を設けているものである。従って、回線の使用効率が低い問題があった。本発明は、中継装置を設けて回線の有効利用を図ることを目的とする。

【0008】

4

【課題を解決するための手段】本発明の通信中継方法は、(1)複数の散在配置されたPHS等の無線加入者端末装置1-1～1-4との間で無線通信する基地局2-1～2-4と、複数の基地局2-1～2-4を制御する基地局制御装置4と、複数の基地局2-1～2-4と基地局制御装置4との間に接続した中継装置6とを含み、この中継装置6と複数の基地局2-1～2-4との間を接続する回線7の数に比較して少ない数の回線8により中継装置6と基地局制御装置4との間を接続し、中継装置6により基地局2-1～2-4対応に設定した割当チャネル数に従って基地局制御装置4と基地局2-1～2-4との間の中継処理を行う過程を含むものである。

【0009】又(2)中継装置6は、基地局2-1～2-4の日時による呼量の増減に対応して複数の割当チャネル数を設定し、日時情報に従って割当チャネル数の切替えを行う過程を含むことができる。例えば、昼間の呼量が多く、夜間は少なくなる場合、その基地局に対する割当チャネル数は、昼間は多く、夜間は少なくなるように日時情報に従って切替える。

【0010】又(3)中継装置6は、基地局2-1～2-4の呼量を監視し、呼量の所定量の増減に対応して、基地局の割当チャネル数を切替える過程を含むことができる。例えば、或る基地局の呼量が増大して割当チャネル数が満杯となる可能性が生じた時に、その基地局の呼量の監視情報を基に割当チャネル数が多くなるように割当チャネル数の切替えを行う。

【0011】又(4)複数の散在配置された無線加入者端末装置1-1～1-4と無線通信する基地局2-1～2-4と、中継装置6と、基地局制御装置4とのそれぞれの間を伝送するデータを多重化フレーム構成とし、このフレーム構成の1タイムスロットを制御用とし、この制御用のタイムスロットによる中継装置6に対する制御データをサービスアクセスポイント識別子(SAPI)により指定して、割当チャネル数の切替えの処理に於ける基地局2-1～2-4と中継装置6との間及び基地局制御装置4と中継装置6との間の制御データの転送を行う過程を含むことができる。

【0012】又(5)複数の散在配置された無線加入者端末装置1-1～1-4と無線通信する基地局2-1～2-4と、中継装置6と、基地局制御装置4とのそれぞれの間を伝送するデータを多重化フレーム構成とし、且つ基地局2-1～2-4対応に割当てたタイムスロットの一つを制御用とし、この制御用のタイムスロットにより、割当チャネル数の切替えの処理に於ける基地局2-1～2-4と中継装置6との間及び基地局制御装置4と中継装置6との間の制御データを転送する過程を含むことができる。

【0013】又本発明の通信中継システムは、(6)複数の散在配置された無線加入者端末装置1-1～1-4

5

との間で無線通信を行う基地局2-1~2-4と、基地局制御装置4とを少なくとも含むシステムに於いて、複数の基地局2-1~2-4と基地局制御装置4との間に、基地局2-1~2-4対応の回線7の数に比較して少ない数の回線8で基地局制御装置4との間を接続し、且つ基地局2-1~2-4対応に割当チャネル数を設定して、基地局2-1~2-4と基地局制御装置4との間の中継処理を行う中継装置6を設けたものである。

【0014】又本発明の中継装置は、(7)複数の散在配置された無線加入者端末装置1-1~1-4との間で無線通信を行う基地局2-1~2-4と、基地局2-1~2-4を制御する基地局制御装置4との間に接続した中継装置6であって、基地局2-1~2-4対応の回線7の数に比較して少ない数の回線8で基地局制御装置4との間を接続し、且つ基地局2-1~2-4対応に割当チャネル数を設定するデータ交換制御部と、このデータ交換制御部によって制御され、基地局2-1~2-4と基地局制御装置4との間の情報の多重化及び多重分離を行って中継処理を行う多重部とを備えている。

【0015】又(8)中継装置のデータ交換制御部は、基地局2-1~2-4対応の日時により増減する呼量を基に複数の割当チャネル数を設定し、日時情報に従って基地局2-1~2-4対応に設定した割当チャネル数の切替制御を行う構成を備えることができる。

【0016】又(9)中継装置のデータ交換制御部は、制御チャネルモニタ部により基地局2-1~2-4の呼量を監視し、この呼量の所定量の増減に対応して基地局2-1~2-4に対する割当チャネル数を増減するように、割当チャネル数の切替制御を行う構成を備えることができる。

【0017】又(10)中継装置は、基地局制御装置4との間の回線8と基地局の最優先回線との間を、障害発生時にパイパス回線を介して直接接続するように切替接続する切替回路を設けることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】図1は本発明の第1の実施の形態の説明図であり、1-1~1-4は基地局との間で無線通信する電話、データ端末等の無線加入者端末装置で、以下PHSとした場合について説明する。又2-1~2-4は基地局、3-1~3-4はサービスエリア、4は基地局制御装置(BSC)、5は交換局(LE)、6は中継装置(REP)、7、8、9は回線を示す。

【0019】前述のPHS-WLLシステムと同様に、交換局5を例えば都市部に、基地局2-1~2-4を都市部から離れた地域に分散配置し、基地局2-1~2-4を基地局制御装置4によって制御するシステムに於いて、基地局制御装置4と基地局2-1~2-4との間に中継装置6を配置し、基地局制御装置4との間の回線3の数を、基地局2-1~2-4対応の回線7の数より少なくする。

6

【0020】又中継装置6は、例えば、基地局2-1~2-4との間の距離がそれぞれ短くなるような位置に配置するか、或いは、基地局制御装置4からの回線8を、基地局1-1~1-4に向かって分岐する位置に配置することができる。又交換局5と基地局制御装置4とを同一の局舎内に配置することも可能である。又基地局制御装置4、中継装置6、基地局2-1~2-4及びPHS1-1~1-4は、更に多数とした構成とすることができることは勿論である。

【0021】中継装置6は、例えば、図示のように、基地局2-1~2-4対応の4本の回線7を2本の回線8に絞り込むように、基地局2-1~2-4に対する割当チャネル数を設定する。例えば、各基地局2-1~2-4がそれぞれ29チャネル分の通信用チャネルを有し、回線7はそれぞれ2Mbpsの伝送速度の多重化データを伝送するものとした時、各基地局2-1~2-4の呼量がそれぞれ異なるとしても、全基地局2-1~2-4の平均的な呼量が例えば50%とすると、中継装置6と基地局制御装置4との間は2Mbpsの回線8を2本としても充分となる。それによって、中継装置6と基地局制御装置4との間並びに基地局制御装置4と交換局5との間の回線8、9を、基地局対応の回線7の数の1/2に削減することができる。

【0022】図2はフレームフォーマットの説明図であり、(a)は基地局制御装置と中継装置との間の1回線対応の伝送フレームのフォーマット、(b)、(c)は中継装置と基地局との間の伝送フレームのフォーマットの一例を示す。例えば、タイムスロットTS0~TS31の32タイムスロットを多重化した1フレーム長を125μsとし、各タイムスロットを8ビットとすると、2Mbpsの速度となる。又先頭のタイムスロットTS0を同期用F、次のタイムスロットTS1を制御用Cとすると、残りの29個のタイムスロットTS2~TS31を通信用とすることができる。

【0023】そして、中継装置6に於ける通信用チャネルの割当てに従って、同期用FのタイムスロットTS0と制御用CのタイムスロットTS1とを共通として、(b)に示すように、或る基地局に対しては、タイムスロットTS2~TS5を通信用として割当て、又他の基地局に対しては、(c)に示すように、タイムスロットTS30、TS31を通信用とし割当てることができる。

【0024】又(b)に示す4タイムスロットTS2~TS5のうちのタイムスロットTS2を制御用として中継装置6と基地局制御装置4との間及び中継装置6と基地局との間の制御データの伝送用とし、同様に、基地局対応に割当てたタイムスロットのうちの1タイムスロットを制御用として、前述のように、中継装置6と基地局制御装置4との間及び中継装置6と基地局との間の制御データの伝送用とすることができる。その場合、制御用

7

CのタイムスロットTS1を基地局制御装置4と各基地局との間の制御データの伝送用として使用することになる。

【0025】図3は本発明の第1の実施の形態の中継装置の説明図であり、6は中継装置、7は基地局との間の回線、8は基地局制御装置との間の回線、11は基地局制御装置と対向したバイポーラ・ユニポーラ変換部(B/U, U/B)、12は基地局と対向したバイポーラ・ユニポーラ変換部(B/U, U/B)、13は下りデータ保持部、14は下りデータ多重部、15は上りデータ多重部、16は上りデータ保持部、17はデータ交換タイミング発生部、18はデータ交換制御部、19はフレーム同期検出部、20は書込タイミング作成部、21は読出タイミング作成部、22は基準クロック発生部、23は読出タイミング作成部、24は書込タイミング作成部、25はフレーム同期検出部である。

【0026】バイポーラ・ユニポーラ変換部11、12は、バイポーラ信号として伝送されるデータをユニポーラ信号に変換して装置内部で処理し、そのユニポーラ信号をバイポーラ信号に変換して送出するものである。又基準クロック発生部22は、バイポーラ・ユニポーラ変換部11を介して基地局制御装置から受信したデータに含まれるクロック信号を抽出し、そのクロック信号に同期した基準クロック信号を発生して各部に供給するものである。

【0027】又フレーム同期検出部19、25は、例えば、図2に示すフォーマットの同期用FのタイムスロットTS0を検出してフレームの同期引込みを行うもので、そのフレーム同期信号を書込タイミング作成部20、24及びデータ交換タイミング発生部17に加える。この場合、フレーム同期検出部19は、基地局制御装置からの受信データを基にフレーム同期引込みを行うが、フレーム同期検出部25は、分散配置された各基地局からの受信データを基にフレーム同期引込みを行うから、それぞれの位相が一致しているとは限らないので、基地局対応の回線7に対してそれぞれフレーム同期検出部25を設ける構成とすることができる。

【0028】又下りデータ保持部13は、書込タイミング作成部20からの書込タイミング信号に従って基地局方向への下りデータを保持し、読出タイミング作成部21からの読出タイミング信号に従って読出し、又上りデータ保持部16は、書込タイミング作成部24からの書込タイミング信号に従って基地局制御装置方向への上りデータを保持し、読出タイミング作成部23からの読出タイミング信号に従って読出すことになる。

【0029】データ交換制御部18は、基地局制御装置側のタイムスロットと、基地局側のタイムスロットとを交換する為の制御情報を、割当チャンネル数に対応して設定しておき、データ交換タイミング発生部17にその制御情報を加えるものである。データ交換タイミング発生

8

部17は、その制御情報に従った多重化及び多重分離のタイムスロット信号を、下り多重部14及び上り多重部15に加えるものである。

【0030】従って、下りデータ多重部14及び上りデータ多重部15を含む多重部によって、基地局対応の割当チャンネル数に従った多重化及び多重分離を行うことができるから、中継装置6から各基地局への回線7の本数に比較して、中継装置6から基地局制御装置への回線8の本数を少なくし、回線8の有効利用を図ることができる。又基地局制御装置と各基地局との間の距離が長い場合に、中継装置6を基地局に近い位置に配置すれば、回線8の本数が少ないことによって経済化を図ることができる。

【0031】図4は本発明の第2の実施の形態の中継装置の説明図であり、図3と同一符号は同一部分を示し、26はタイマ部である。図3に示す実施の形態の構成に対して、タイマ部26を追加し、且つデータ交換制御部18に、時刻、曜日、祭日、等の日時に対応して変動する基地局の呼量に対応した複数の割当チャンネル数を設定しておくものである。

【0032】例えば、基地局対応の地域的一方は住宅街、他方はオフィス街とすると、一般的には、オフィス街では、昼間の呼量が多く、夜間の呼量は少なくなり、住宅街では反対に昼間の呼量が少なく、夜間の呼量が多くなる。そこで、基地局に例えば大小2種類の割当チャンネル数を設定し、タイマ部26による日時情報が昼間から夜間に移行することを示す時に、データ交換制御部18は、オフィス街の基地局に対して少ない割当チャンネル数、住宅街の基地局に対し多い割当チャンネル数に切替え、又夜間から昼間に移行することを示す日時情報によって、割当チャンネル数を前述と反対となるように切替える。

【0033】このような割当チャンネル数の切替えの処理は、データ交換制御部18の制御によるもので、基地局に対して割当チャンネル数の切替えを制御用チャンネルを介して通知し、これに対する基地局からの応答があると、基地局制御装置にも基地局の割当チャンネル数の切替えを通知し、次に、データ交換タイミング発生部17を制御して、下りデータ多重部14及び上りデータ多重部15に加えるタイミング信号を割当チャンネル数の切替えに対応して変更する。

【0034】従って、各基地局の呼量が昼間、夜間等の時刻、更には日曜日と他の曜日等の日時に従って大きく変動する場合でも、基地局対応の割当チャンネル数を切替えることにより、図1に示すように、4個の基地局2-1~2-4対応の4本の回線7に対して、中継装置6と基地局制御装置5との間の回線8を2本とすることが可能となる。即ち、回線8、9の有効利用を図ることができる。なお、他の図3と同一符号の各部は同一の動作を行うものであり、重複した説明は省略する。

【0035】図5は本発明の第2の実施の形態のシーケンス説明図であり、BTS1～BTSnは基地局、REPは中継装置、BSCは基地局制御装置を示す。以下図4を参照して説明する。中継装置6（REP）のタイマ部26による日時情報をデータ交換制御部13に入力し、データ交換制御部18は、日時情報に対応した制御情報による変更時刻検出によって、回線容量変更契機とし、例えば、基地局BTSnの割当チャンネル数を削減し、基地局BTS1の割当チャンネル数を増加する場合、中継装置REPは、データ交換制御部18から下りデータ多重部14を介して基地局BTSnに対して、制御用チャンネル（制御CH）を用いて減設チャンネル指定を行った回線減設要求を送出する。

【0036】基地局BTSnは、減設指定チャンネルが使用中の場合、回線減設応答として使用中（BUSY）を制御用チャンネル（制御CH）を介して中継装置REPに送出する。又減設指定チャンネルが使用中でない時、又は使用中から使用中でなくなった時に、回線減設応答として減設OKを中継装置REPに送出する。なお、回線減設要求を行う他の基地局が存在する場合、前述の減設チャンネル指定による回線減設要求を送出するものである。

【0037】回線減設要求処理が終了すると、中継装置REPは、増設チャンネル指定を行った回線増設要求を制御用チャンネル（制御CH）を介して基地局BTS1に送出する。この回線増設要求に対して、基地局BTS1は増設OKの増設要求応答を制御用チャンネル（制御CH）を介して中継装置REPに送出する。中継装置REPは、通信用チャンネル（通信CH）を介して基地局BTS1にデータリンク確立要求を行い、基地局BTS1はこれに対するデータリンク確立応答を中継装置REPに送出する。

【0038】これによって、基地局BTS1と中継装置REPとの間のデータリンクについて疎通確認を行い、正常の場合は、中継装置REPは基地局BTS1に通信用チャンネル（通信CH）を介してデータリンク切断要求を行い、基地局BTS1はこれに対するデータリンク切断応答を中継装置REPに送出し、制御用チャンネル（制御CH）を介して中継装置REPは回線増設完了を基地局BTS1に通知し、基地局BTS1は増設完了応答を中継装置REPに送出する。

【0039】この増設処理は、増設する基地局並びにチャンネル対応に繰り返し行うものである。そして、中継装置REPは、全基地局BTSに対する増減設が完了したことを確認すると、基地局制御装置BSCに対して回線増減設を通知し、基地局制御装置BSCは中継装置REPに回線増減設応答を送出する。従って、基地局制御装置BSCは、基地局BTS1～BTSn対応の割当チャンネル数を識別できることになる。又前述の制御用チャンネル（制御CH）は、例えば、図2に示すフォーマットの制御用CのタイムスロットTS1ではなく、基地局対

応に通信用として割当てたタイムスロットの中の1タイムスロットを制御用とすることにより実現することができる。

【0040】図6は本発明の第3の実施の形態の中継装置の説明図であり、図3と同一符号は同一部分を示し、31、32は制御チャンネル抽出部、33は制御チャンネルモニタ部である。制御チャンネル抽出部31は、フレーム同期検出部19によりフレーム同期をとったフレームの例えば図2に示すフォーマットのタイムスロットTS1を抽出する。同様に、制御チャンネル抽出部32は、フレーム同期検出部25によりフレーム同期をとった例えば図2に示すフォーマットのタイムスロットTS1を抽出する。

【0041】又データ交換制御部17は、制御チャンネルモニタ部33からの基地局対応の呼量の情報を基に割当チャンネル数の切替えを行う制御情報を設定し、割当チャンネル数の切替え時には、図4に示す実施の形態の場合と同様に、下りデータ多重部14を介して割当チャンネル数切替えを行う基地局に対して通知し、且つ上りデータ多重部15を介して基地局制御装置へ割当チャンネル数の切替えを通知する。

【0042】制御用チャンネルには、呼設定情報が含まれるから、制御チャンネルモニタ部33に於いて抽出制御用チャンネルを基に基地局対応の呼量の増減を監視する。例えば、システム立上時に、中継装置6は、各基地局に対して3～4チャンネルを割当てて運用を開始する。その場合、2Mbpsの2本の回線8が基地局制御装置と中継装置6との間に設けられ、中継装置6に回線7により接続される基地局が8台の場合に、4（チャンネル）×8（台）×64（kbps）＝2048（kbps）となるから、2Mbpsの1本の回線で運用し、他の1本の回線をリザーブしておくことになる。

【0043】制御チャンネルモニタ部33は、抽出した制御用チャンネルを基に各基地局の割当チャンネル数を増加すべきか否かを判定する。なお、基地局とその使用チャンネル数とをデータ交換制御部18に転送し、このデータ交換制御部18に於いて割当チャンネル数の切替えの要否を判定する構成とすることもできる。

【0044】そして、割当チャンネル数が増加傾向にあり、その割当チャンネル数を総て使用する前に、割当チャンネル数を増加するように切替える為、その基地局及び基地局制御装置に割当チャンネル数の切替えを通知し、確認応答により下りデータ多重部14及び上りデータ多重部15を制御して、その基地局に対するタイムスロットを増加する。この場合、初期割当チャンネル数を超えるチャンネル数については、前述のリザーブされていた回線を利用することになる。又割当チャンネル数が減少傾向にあり、使用しないチャンネル数が所定数となると、その基地局及び基地局制御装置に割当チャンネル数の切替えを通知し、確認応答により下りデータ多重部14及び上りデー

タ多重部15を制御して、その基地局に対するタイムスロットを減少する。なお、初期割当チャンネル数を下回らないように割当チャンネル数の切替えを行うものである。

【0045】従って、中継装置6と基地局制御装置との間の回線8の本数を、基地局対応の回線7の本数に比較して少なくし、基地局対応の呼量に従って割当チャンネル数を切替えるから、適応的にチャンネル数の制御が可能となり、回線の有効利用を図ることができる。

【0046】図7は本発明の第3の実施の形態のシーケンス説明図であり、BTS1は基地局、REPは中継装置、BSCは基地局制御装置を示し、図6を参照して説明する。制御チャンネルモニタ部33又はデータ交換制御部18に於いて、例えば、基地局BTS1のトラヒック増大の回線容量変更契機を識別すると、基地局BTS1に中継装置REPから増設チャンネルを指定した回線増設要求を制御用チャンネル(制御CH)を介して送出する。

【0047】基地局BTS1は、増設OKの増設要求応答を制御用チャンネル(制御CH)を介して中継装置REPに送出する。中継装置REPは、通信用チャンネル(通信CH)を介して基地局BTS1にデータリンク確立要求を行い、基地局BTS1はこれに対するデータリンク確立応答を中継装置REPに送出する。これによって、基地局BTS1と中継装置REPとの間のデータリンクについて疎通確認を行い、正常の場合は、中継装置REPは基地局BTS1に通信用チャンネル(通信CH)を介してデータリンク切断要求を行い、基地局BTS1はこれに対するデータリンク切断応答を中継装置REPに送出し、制御用チャンネル(制御CH)を介して中継装置REPは回線増設完了を基地局BTS1に通知し、基地局BTS1は増設完了応答を中継装置REPに送出する。

【0048】この増設処理は、図5に示すシーケンスに於ける増設処理と同様に、増設する基地局並びにチャンネル対応に繰り返すものである。そして、中継装置REPは、基地局BTSの増設完了を確認し、基地局制御装置BSCに対して基地局の回線増設通知を行い、基地局制御装置BSCは中継装置REPに回線増設応答を送出する。それによって、基地局制御装置BSCは、基地局と増設チャンネル数とを把握することができる。

【0049】図8は本発明の第4の実施の形態の説明図であり、図1と同一符号は同一部分を示し、複数の散在配置されたPHSの中のPHS1と無線通信する基地局2Aは、例えば、1アクセスユニットの構成を有し、制御用チャンネル数が1、通信用チャンネル数が3の場合でも、回線7は、例えば、2Mbpsの構成を有することになるが、中継装置6と基地局制御装置4との間及び基地局制御装置4と交換局5との間の回線8、9は、2Mbpsの1本で構成することができる。即ち、従来は、回線8、9についても基地局数の4本の構成とする必要があったが、中継装置6を設けることにより、この場合は1/4に回線8、9を削減することができる。

【0050】又中継装置6としては、前述の図3、図4又は図6に示す構成を適用することができる。又前述の制御用チャンネル(制御CH)は、例えば、図2に示すフォーマットの制御用CのタイムスロットTS1ではなく、基地局対応に通信用として割当てたタイムスロットの中の1タイムスロットを制御用とすることにより実現することができる。

【0051】図9は本発明の第5の実施の形態の制御用チャンネルの説明図であり、(A)、(B)の基地局制御装置BSCと中継装置REPと基地局BTSとについて、レイヤ1〜3(L1〜L3)の概要を示す。又図2に示すフォーマットの制御用CのタイムスロットTS1による制御データのサービスアクセスポイント識別子SAPI(Service Access Point Identifier)を用い、例えば、SAPI=16を中継装置REP宛とした場合を示す。

【0052】図9の(A)に於いては、中継装置REPは、SAPI=16の制御データについては、レイヤL2により中継送出し、SAPI=16の制御データをレイヤL3以上で取り込むことになる。従って、図4及び図5に示す実施の形態のように、日時情報に対応して割当チャンネル数を切替える場合の回線増設要求や回線増設要求等の制御データを、SAPI=16として、中継装置REPと、基地局BTS及び基地局制御装置BSCとの間で転送することができる。

【0053】又図6及び図7に示す実施の形態のように、基地局BTSに於けるトラヒック情報を、SAPI=16として収集し、そのトラヒック情報の収集結果に対応して、基地局BTSの割当チャンネル数を切替える場合の回線増設要求又は回線減設要求等の制御データを、前述の場合と同様にSAPI=16として、中継装置REPと、基地局BTS及び基地局制御装置BSCとの間で転送することができる。

【0054】又図9の(B)に於いては、基地局対応のタイムスロットの中の1タイムスロットを制御用とした場合を示し、中継装置REPは、基地局BTSとの間及び基地局制御装置BSCとの間は、それぞれの制御用タイムスロットを用いて前述の各種の制御データを転送することができる。そして、基地局制御装置BSCと基地局BTSとの間の制御データはSAPI等の識別することなく、通過させることになる。

【0055】図10は本発明の第6の実施の形態の説明図であり、40は図3、図4及び図6に示す中継装置の構成の何れかの構成を有する中継部、41、42は切替回路、43はバイパス回線、8は基地局制御装置との間の回線、7-1〜7-nは基地局との間の回線を示し、回線7-1を最優先回線とし場合を示す。

【0056】切替回路41、42は通常は実線位置であり、バイパス回線43は切り離されている。従って、中継部40は、前述の各実施の形態に従った動作を行うこ

となる。この中継装置に於ける電源断等の障害発生時には、この中継装置に接続された基地局が総て使用不可能となる。このような障害発生時に、切替回路 4 1、4 2 は自動的に点線位置に切替えられる。例えば、電源が正常の場合に、電磁スイッチ等により実線位置とし、電源断により点線位置に戻る構成等を適用することができる。

【0057】その場合に、中継装置に収容された全基地局を救済することは不可能であるから、最優先回線 7-1 のみを基地局制御装置と回線 8、バイパス回線 4 3 を介して接続し、少なくとも、最優先の基地局を動作可能とするものである。

【0058】本発明は、前述の各実施の形態にのみ限定されるものではなく、種々付加変更することが可能であり、例えば、無線加入者端末装置としての PHS 1-1 ~ 1-4 は、通常の携帯電話機や無線通信情報端末装置等とすることも可能である。又 PHS の通信方式の TDMA-TDD 以外の各種の通信方式、例えば、FDMA や CDMA 等も適用可能である。又回線 7、8、9 に於ける伝送フレームは、図 2 に示す構成以外に、ATM セル等の他のデータ伝送方式を適用することも可能である。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の通信中継方法及び通信中継システム及びこのシステムに使用する中継装置は、複数の散在配置された PHS 等の無線加入者端末装置 1-1 ~ 1-4 との間で無線通信を行う基地局 2-1 ~ 2-4 と、これらの基地局 2-1 ~ 2-4 を制御する基地局制御装置 4 との間に中継装置 6 を接続し、この中継装置 6 と各基地局 2-1 ~ 2-4 との間を接続する回線 7 の本数に比較して、中継装置 6 と基地局制御装置 4 との間の回線 8 の本数を少なくし、この中継装置 6 に於いて回線 7、8 との間の中継処理を行うものであり、基地局 2-1 ~ 2-4 のサービスエリア 3-1 ~ 3-4 内の無線加入者端末装置 1-1 ~ 1-4 が総て同時に通信を行うことがないから、基地局 2-1 ~ 2-4 の通話用のチャネル数に比較して多数の無線加入者端末装置 1-1 ~ 1-4 を収容した状態とすることができ、又基地局制御装置 4 と中継装置 6 との間の回線 8 の

数を少なくして、交換局 5 側を含む回線の有効利用を図ることができる利点がある。

【0060】又基地局 2-1 ~ 2-4 対応に割当チャネル数を設定し、時刻等の日時情報を基に割当チャネル数の切替えを行うことにより、例えば、昼間と夜間との呼量の相違の大きい地域の基地局を含む場合でも、中継装置 6 と基地局制御装置 4 との間の少ない数の回線 8 を有効利用することができる利点がある。又基地局 2-1 ~ 2-4 の呼量を監視し、その呼量に対応して割当チャネル数を切替えることにより、適応的に基地局に対する割当チャネル数を設定することが可能となり、中継装置 6 と基地局制御装置 4 との間の回線 8 を更に有効に利用することができる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態の説明図である。

【図 2】フレームフォーマットの説明図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態の中継装置の説明図である。

【図 4】本発明の第 2 の実施の形態の中継装置の説明図である。

【図 5】本発明の第 2 の実施の形態のシーケンス説明図である。

【図 6】本発明の第 3 の実施の形態の中継装置の説明図である。

【図 7】本発明の第 3 の実施の形態のシーケンス説明図である。

【図 8】本発明の第 4 の実施の形態の説明図である。

【図 9】本発明の第 5 の実施の形態の制御用チャネルの説明図である。

【図 10】本発明の第 6 の実施の形態の説明図である。

【図 11】従来のシステム構成の説明図である。

【符号の説明】

1-1 ~ 1-4 無線加入者端末装置

2-1 ~ 2-4 基地局

3-1 ~ 3-4 サービスエリア

4 基地局制御装置 (BSC)

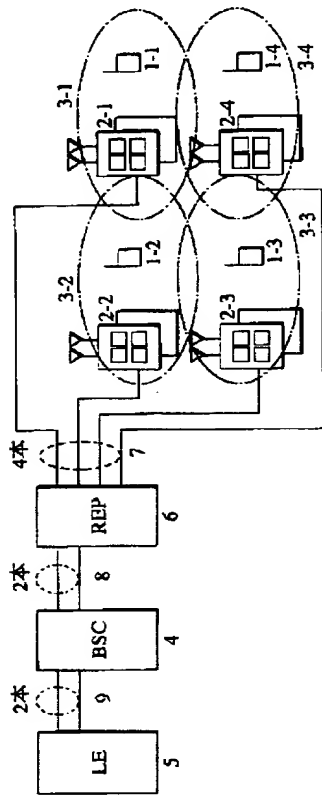
5 交換局 (LE)

6 中継装置 (REP)

7、8、9 回線

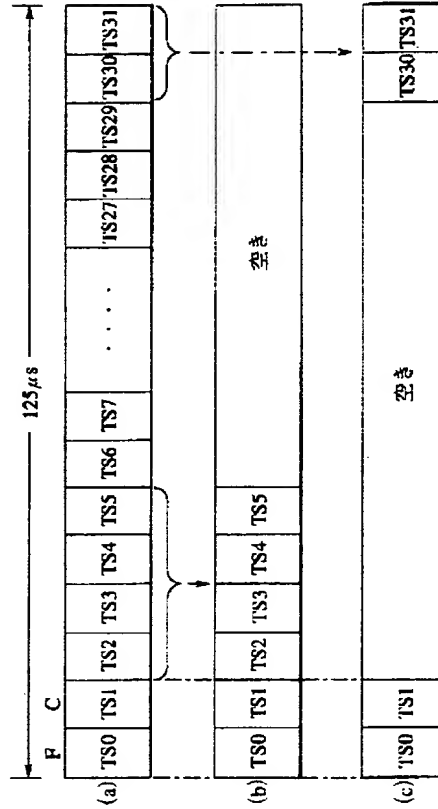
【図1】

本発明の第1の実施の形態の説明図



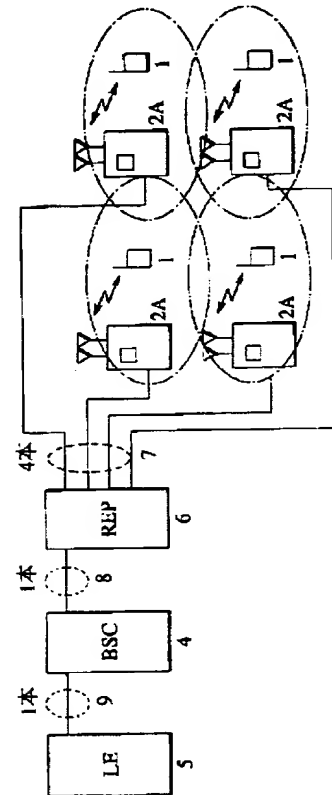
【図2】

フレームフォーマットの説明図



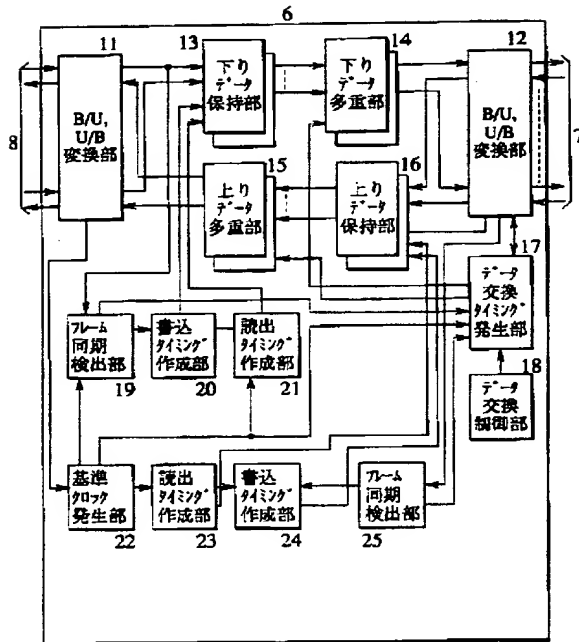
【図8】

本発明の第4の実施の形態の説明図



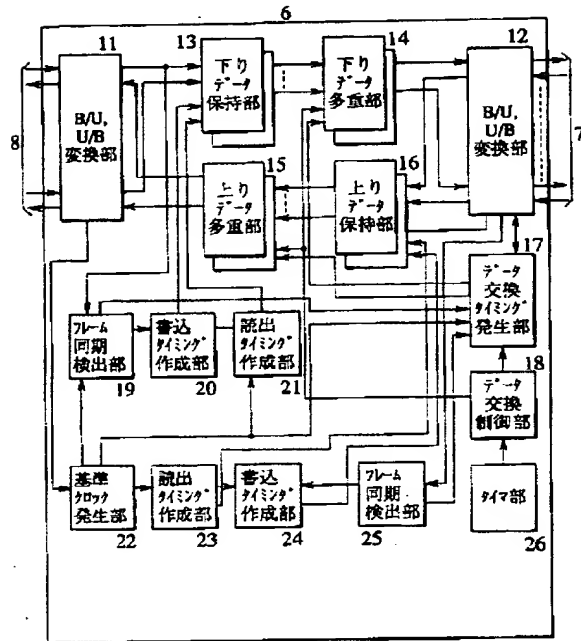
【図 3】

本発明の第1の実施の形態の中継装置の説明図



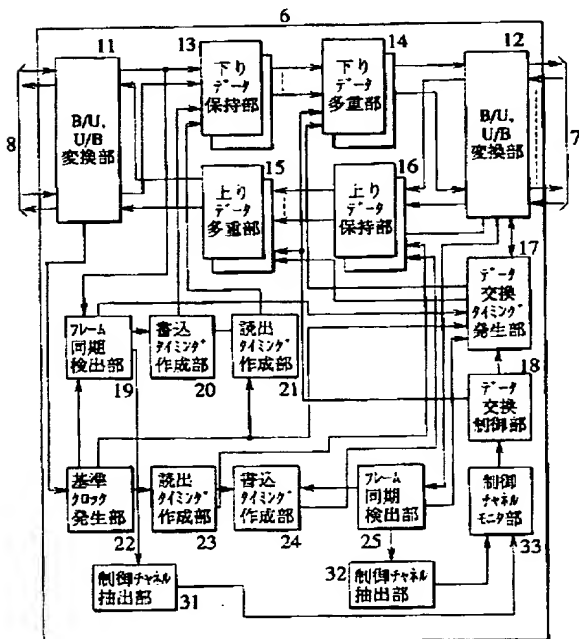
【図 4】

本発明の第2の実施の形態の中継装置の説明図



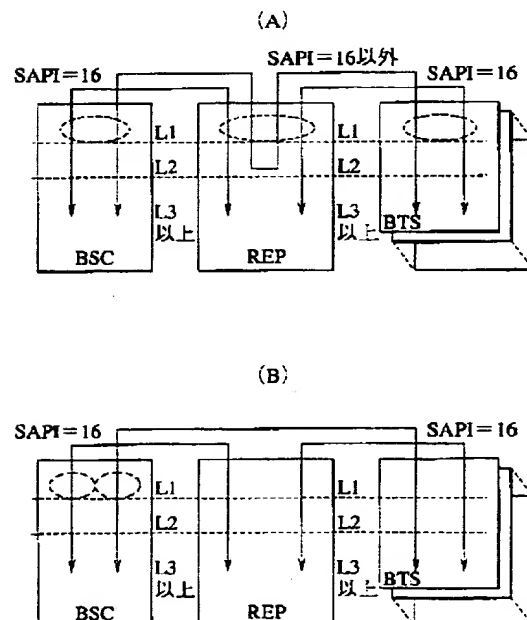
【図 6】

本発明の第3の実施の形態の中継装置の説明図



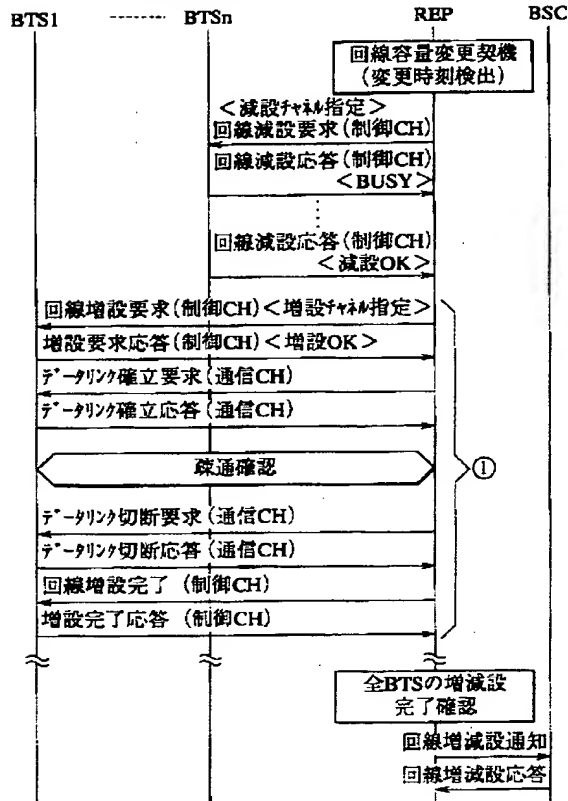
【図 9】

本発明の第5の実施の形態の制御用チャネルの説明図



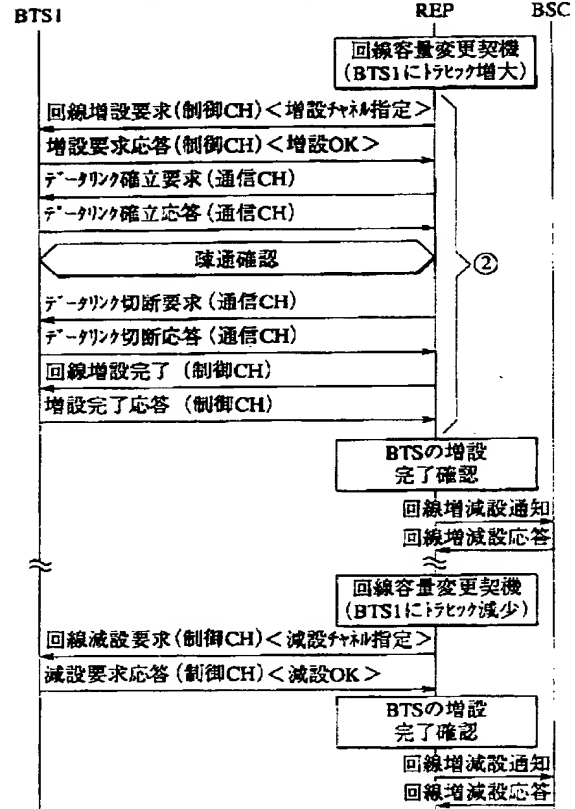
【図5】

本発明の第2の実施の形態のシーケンス説明図



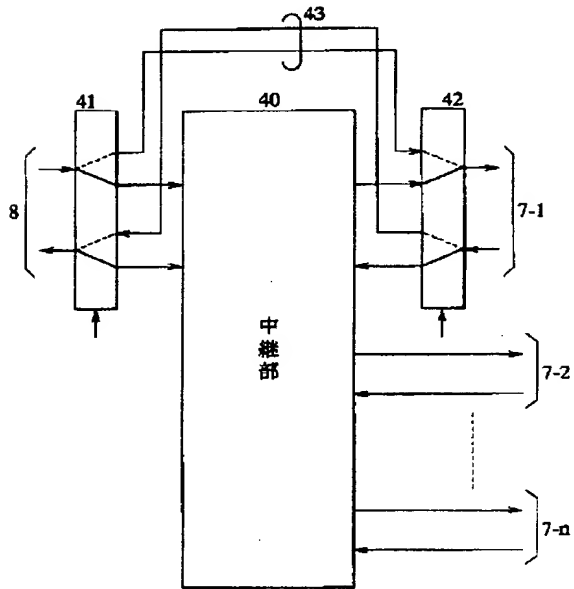
【図7】

本発明の第3の実施の形態のシーケンス説明図



【図 1 0】

本発明の第6の実施の形態の説明図



【図 1 1】

従来のシステム構成の説明図

